

ANÁLISE ERGONÔMICA DO ENTORNO DA ESCOLA DESEMBARGADOR AMORIM LIMA

A CRIANÇA COMO FOCO

***ANALYSIS OF THE ERGONOMIC PERFORMANCE OF THE
SURROUNDINGS OF THE DESEMBARGADOR AMORIM LIMA
SCHOOL***

THE CHILD AS A FOCUS

***ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO ERGONÓMICO DEL ENTORNO
DEL COLEGIO DESEMBARGADOR AMORIM LIMA***

EL NIÑO COMO FOCO

Cintia Andrade Pessoa Tasca
Universidade de São Paulo - cintiapessoa@usp.br

Roberta Consentino Kronka Mülfarth
Universidade de São Paulo - rkronka@usp.br

RESUMO

O presente artigo trata do desenvolvimento do estudo de caso da análise ergonômica do entorno da Escola Municipal Desembargador Amorim Lima, localizado no bairro da Vila Indiana, zona oeste do município de São Paulo. O objetivo é trazer a criança - com o recorte de sete a 12 anos - ao centro da discussão como pedestre, provocar reflexão acerca do que a infraestrutura urbana oferece à criança que nela transita e refletir sobre possíveis melhorias dos locais que a criança circula, com foco na ergonomia. A metodologia para o desenvolvimento se deu através da ferramenta Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Inicialmente, obtiveram-se os arquivos-base da região no *OpenStreetMap*, seguido da obtenção de dados relevantes para o estudo da área através de *shapefiles* obtidos no sistema GeoSampa. Realizou-se, então, o processamento dos dados no QGis. Buscou-se a análise em microescala (raio de 200 metros) com vistas a obter uma avaliação ergonômica do entorno da Escola Municipal Desembargador Amorim Lima. Utilizaram-se, como critérios, segurança pública, conforto ambiental, segurança viária, mobilidade e acessibilidade. Dentro destes critérios avaliaram-se indicadores como quantidade de postes de iluminação pública, quantidade de árvores, quantidade de sinistros, quantidade de semáforos, presença de calçadas, quantidade de pontos de ônibus, quantidade de estações de trem e quantidade de estações de metrô.

Palavras-chave: criança; ergonomia; mobilidade urbana; ambiente urbano; SIG.

ABSTRACT

This article deals with the development of the case study of the ergonomic analysis of the surroundings of the Escola Municipal Desembargador Amorim Lima, located in the neighborhood of Vila Indiana, west of the city of São Paulo. The objective is to bring the child - aged between seven and 12 years old - to the center of the discussion as a pedestrian, to provoke reflection on what the urban infrastructure offers to the child who travels there and to reflect on possible improvements to the places the child circulates, with focus on ergonomics. The methodology for development was through the Geographic Information System (GIS) tool. Initially, the region's base files were obtained from OpenStreetMap, followed by obtaining relevant data for the study of the area through shapefiles obtained from the GeoSampa system. The data was then processed in QGis. Analysis on a microscale (200 meter radius) was sought with a view to obtaining an ergonomic assessment of the surroundings of the Desembargador Amorim Lima Municipal School. Public safety, environmental comfort, road safety, mobility and accessibility were used as criteria. Within these criteria, indicators such as number of public lighting posts, number of trees, number of accidents, number of traffic lights, presence of sidewalks, number of bus stops, number of train stations and number of metro stations were evaluated.

Keywords:

child; ergonomics; urban mobility; urban environment; SIG.

RESUMEN

Este artículo aborda el desarrollo del estudio de caso del análisis ergonómico del entorno de la Escuela Municipal Desembargador Amorim Lima, ubicada en el barrio de Vila Indiana, al oeste de la ciudad de São Paulo. El objetivo es acercar al niño -de entre siete y 12 años- al centro de la discusión como peatón, provocar una reflexión sobre lo que la infraestructura urbana ofrece al niño que la transita y reflexionar sobre posibles mejoras de los lugares. el niño circula, centrándose en la ergonomía. La metodología para el desarrollo fue a través de la herramienta Sistema de Información Geográfica (SIG). Inicialmente los archivos base de la región se obtuvieron de OpenStreetMap, seguido de la obtención de datos relevantes para el estudio de la zona a través de shapefiles obtenidos del sistema GeoSampa. Luego, los datos se procesaron en QGis. Se buscó un análisis a microescala (radio de 200 metros) con miras a obtener una evaluación ergonómica del entorno de la Escuela Municipal Desembargador Amorim Lima. Se utilizaron como criterios la seguridad pública, el confort ambiental, la seguridad vial, la movilidad y la accesibilidad. Dentro de estos criterios se evaluaron indicadores como número de postes de alumbrado público, número de árboles, número de accidentes, número de semáforos, presencia de aceras, número de paradas de autobús, número de estaciones de tren y número de estaciones de metro.

Palabras clave:

niño; ergonomía; movilidad urbana; ambiente urbano; SIG.

1. INTRODUÇÃO

1.1 TEMA

1.1.1 A criança na cidade

Um aspecto marcante relativo ao cotidiano da criança urbana brasileira trazido pela contemporaneidade foi a nova configuração de sua relação com o ambiente urbano. A escalada da violência e o crescimento desordenado das cidades, com aumento do fluxo e velocidade de veículos, fazem com que as famílias prefiram manter os seus filhos em casa. As crianças, então, muitas vezes utilizam televisões, jogos e outras formas de entretenimento individuais como principal fonte de lazer. Esse movimento, naturalmente, é acompanhado - e reforçado - pelo mercado imobiliário, que notadamente nas últimas décadas investiu em condomínios com ambientes infantis privados. Essa tendência de limitação das crianças aos espaços privados, contudo, não é benéfica nem para as crianças, afetando a socialização e desenvolvimento social, cognitivo e emocional.

O conceito tradicional de infância, que trazia a criança como sujeito sem autonomia e expressão política, vem sendo contraposto por uma visão da criança como um sujeito de direitos - visão alicerçada pelo Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA). Trata-se de uma lei federal que reconhece as crianças como sujeitos agentes, capazes de construir uma sociedade mais democrática e uma cidade mais acessível a elas, assim como todas as pessoas.

A mobilidade urbana na infância é uma temática em crescente discussão e que também deve ser considerada para o planejamento das cidades. Colocar a criança no foco do debate do ambiente urbano é entender ela como sujeito político e social, além de conceber voz e consciência política como cidadã. A mobilidade ativa na infância é considerar a criança como pedestre. Segundo Vasconcelos (1985), todas as pessoas, em todas as fases

da vida e em algum momento do dia, são pedestres. Pensar a criança para a cidade e o ambiente urbano, embora desafiador, deve ser parte de qualquer planejamento urbano realizado na atualidade.

1.1.2 Reinterpretação da noção de ergonomia

Historicamente, a ergonomia é fortemente associada à relação entre o homem e o trabalho. Conforme Sato (2021), a ergonomia surgiu no pós-guerra com foco, especialmente, em aumentar a produtividade e a eficiência nas fábricas sem exaurir os trabalhadores. No Brasil, a Ergonomia chegou na década de 70, ainda associada ao trabalho: foi definida pelo Professor Itiro Iida como o estudo da adaptação do homem ao trabalho. O autor focava não apenas no que era feito por máquinas e equipamentos, mas tudo que envolvia atividade produtiva.

A contemporaneidade, contudo, demanda uma reinterpretação da noção de ergonomia. Tendo em vista os avanços tecnológicos e da psicologia ambiental, que compreende de forma mais profunda a relação da pessoa com o espaço, reduzir a ergonomia a uma relação do indivíduo com o trabalho em sentido estrito é limitante. Mülfarth (2017) explica que o entendimento da real dimensão da ergonomia pode surgir a partir da compreensão do termo “trabalho” em sentido amplo - “qualquer ação do homem no meio em que se encontra”.

1.2 QUESTÃO CENTRAL

É preciso pensar a ergonomia do ambiente urbano à luz da infância, tendo em vista a psicologia ambiental ser fortemente alicerçada no desenvolvimento infantil. Um período da infância particularmente relevante no entendimento do ambiente e no desenvolvimento das relações interpessoais é o estágio operatório-concreto, de sete a 12 anos de idade (Piaget, 1967/1999).

Diante disso, a questão central do presente artigo é o estudo de caso da escola escolhida com vistas à avaliação ergonômica do seu entorno imediato

(em um raio de 200 metros), para auxiliar o desenvolvimento do projeto piloto da pesquisa.

1.3 OBJETIVO

O presente artigo tem como objetivo um estudo de caso que visa a avaliação ergonômica do entorno imediato da Escola Municipal de Ensino Fundamental (EMEF) Desembargador Amorim Lima - escola localizada na Avenida Corifeu de Azevedo, zona oeste, no município de São Paulo. Este artigo tem foco em crianças de sete a 12 anos como pedestres, faixa etária geralmente compatível com o ensino fundamental.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. A CRIANÇA E O APEGO AO LUGAR

A pesquisa se baseia no entendimento do espaço que a criança de sete a 12 anos ocupa na cidade e de que forma ela se apropria desse espaço. O espaço, por definição, é neutro, mera passagem: para ele, não se atribui significado. O lugar, por sua vez, é parada, é um espaço com o qual se estabelece relação simbólica (Cavalcante & Elali, 2011, p. 182). Havendo essa relação, o lugar se transforma em uma referência que “constitui uma âncora para a identidade do indivíduo” (Hay, 1998, *apud* Cavalcante & Elali, 2011, p. 182).

Tal noção remete a um conceito relevante na Psicologia Ambiental: o conceito de “apego ao lugar”. Em sua dimensão relacional (Hummon, 1992 *apud* Cavalcante & Elali, 2011, p. 55-56), apego ao lugar corresponde a uma relação que, ao estabelecer conexão cognitiva e emocional entre pessoas e ambientes, configura-se em elemento definidor da identidade pessoal e comunitária. Evidencia-se a importância dos lugares de apego na trajetória das pessoas: são formadores da própria identidade. No lugar compartilhado, é a partir desse apego que nasce o sentimento de comunidade: “o sentimento de

comunidade surge a partir do momento que a pessoa se percebe como pertencente a um grupo e a um lugar específicos, entendendo que há uma relação única entre ambos” (Cavalcante & Elali, 2011, p. 56).

É possível entender esta transformação de espaço em lugar como apropriação por identificação: “A apropriação por identificação compreende processos simbólicos, cognitivos, afetivos e interativos que transformam o espaço (extensão) em lugar reconhecível e pleno de significado para o sujeito ou grupo social” (*ibid*, p. 66).

A partir desses conceitos, pode-se concluir que se a criança não se apropriar do ambiente urbano, este sempre será, para ela, um mero espaço; não se transformará em lugar. Não havendo essa transformação, o ambiente urbano não será parte da formação de sua identidade - um processo de difícil reversibilidade, já que é na infância que a identidade é particularmente formada. Não surgirá, portanto, o sentimento de comunidade ou de pertencimento. Associa-se a isso a falta de responsabilidade pública oriunda da ausência das lições de urbanidade que só podem ocorrer nas calçadas (Jacobs, 1961 p. 91) e o que se configura é a construção de uma sociedade composta por pessoas deficitárias em identificação coletiva e responsabilidade social.

Desta forma, é fundamental para a infância e para a sociedade que se faça um esforço coletivo para tornar o ambiente urbano passível de ser apropriado pelas crianças. Para isso, é preciso olhar para elas e buscar entender que elementos são capazes de estabelecer conexões cognitivas e emocionais entre elas e o ambiente urbano, com vistas a proporcionar esses elementos.

Assim, será possível, pela perspectiva das crianças, transformar o meio urbano em lugar e aumentar não apenas sua ocupação, mas a ocupação reiterada. Esse objetivo vai ao encontro da proposta da lei de educação ambiental e favorece um desenvolvimento mais apropriado durante a infância, proporcionando apropriação, formação de apego, constituição identitária e lições de coletividade - causando um perdurado efeito benéfico não apenas às crianças, mas à sociedade como um todo.

2.2 A AVALIAÇÃO ERGONÔMICA DO AMBIENTE URBANO

Mülfarth (2017, p. 28) explica que a ergonomia embasa ações que visam o conforto em quatro fatores estruturadores: psicológicos, socioculturais, ambientais e físicos. Com essa compreensão, o objeto da ergonomia passa a ser o homem no espaço. Surgem algumas possíveis definições complementares que ajudam a entender a ergonomia com a amplitude necessária.

A definição oficial adotada desde 2000 pela International Ergonomics Association (IEA) é uma definição moderna, não focada exclusivamente no trabalho, mas em sistemas, e que compreende o aspecto interacionista da relação entre seres humanos e sistemas:

A ergonomia é uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas. (IEA, apud Sarra, 2018).

A definição mais completa, contudo, é ainda mais ampla. Mülfarth (2017, p. 27) define ergonomia como “o estudo das ações e influências mútuas entre o ser humano e o espaço através de interfaces recíprocas” (Mülfarth, 2017, p. 27). A esta definição, Sato (2021) acrescenta que ela tem como “objeto de estudo a pessoa no espaço”. O autor destaca que esse acréscimo ressalta a constante interação entre homem e espaço, sublinhando que ambos são inseparáveis e devem ser estudados em conjunto.

A Avaliação Ergonômica do Ambiente Urbano proposta por Mülfarth (2017) visa avaliar as qualidades urbanas do ambiente construído sob a perspectiva do pedestre. Esta análise permite embasar as decisões projetuais relativas à mobilidade urbana com maior assertividade. A metodologia se divide em duas etapas: a quantitativa e a qualitativa. A etapa quantitativa se propõe a avaliar os elementos mensuráveis e objetivos, enquanto a etapa qualitativa se propõe a avaliar os elementos imensuráveis e subjetivos.

Em relação ao meio urbano, o trabalho da arquiteta Paula Albala estabeleceu elementos mínimos que garantam o bem-estar e a acessibilidade física dos pedestres. A partir desta referência foi possível desenvolver uma análise ergonômica do meio urbano para a área em estudo, pautado em cinco critérios de análise: segurança viária, segurança pública, qualidade do percurso, atratividade e diversidade e mobilidade e acessibilidade. Em seu trabalho, desenvolveu-se o ICEP - índice de conforto ergonômico do pedestre, que poderá ser desenvolvido futuramente para o andamento da pesquisa. Para o estudo de caso na escola mencionada, optou-se por trabalhar com microescala em um raio de influência (*buffer*) de 200 metros a partir da escola.

O presente artigo, além de analisar parâmetros relevantes para a avaliação ergonômica focada na criança de sete a 12 anos, pode, também, favorecer a possibilidade de aplicação dos parâmetros aqui avaliados em projetos futuros para outras faixas etárias ou grupos sociais.

3. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

O artigo tem natureza exploratória com abordagem qualitativa e quantitativa. Como recorte físico foi escolhido como estudo de caso a EMEF Desembargador Amorim Lima.

A aplicação da ferramenta Sistema de Informação Geográfica (SIG) no urbanismo tem permitido a análise de dados e parâmetros com agilidade e auxiliam os planejadores urbanos na tomada de decisões. Este artigo conta com atividades de mapeamento e georreferenciamento, a partir de manipulação de bases de dados disponíveis e com a compatibilização de informações geográficas (SIG). Para tais atividades, a partir de diagramas - em modelo conceitual e do Modelo de Objetos e Relacionamentos; além de diagramas operacionais utilizando IML Geoframe - têm-se as atividades de geoprocessamento em softwares específicos, como o QGIS.

O escopo territorial abrange uma área urbanizada do município da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). Acerca do recorte temporal do estudo, utilizam-se dados contemporâneos de acordo com a atualização mais recente do GeoSampa.

Em relação aos meios utilizados para para a coleta de dados, tratamento e processamento de dados, foi utilizado o programa QGIS.

4. DIAGRAMA DE GEOPROCESSAMENTO

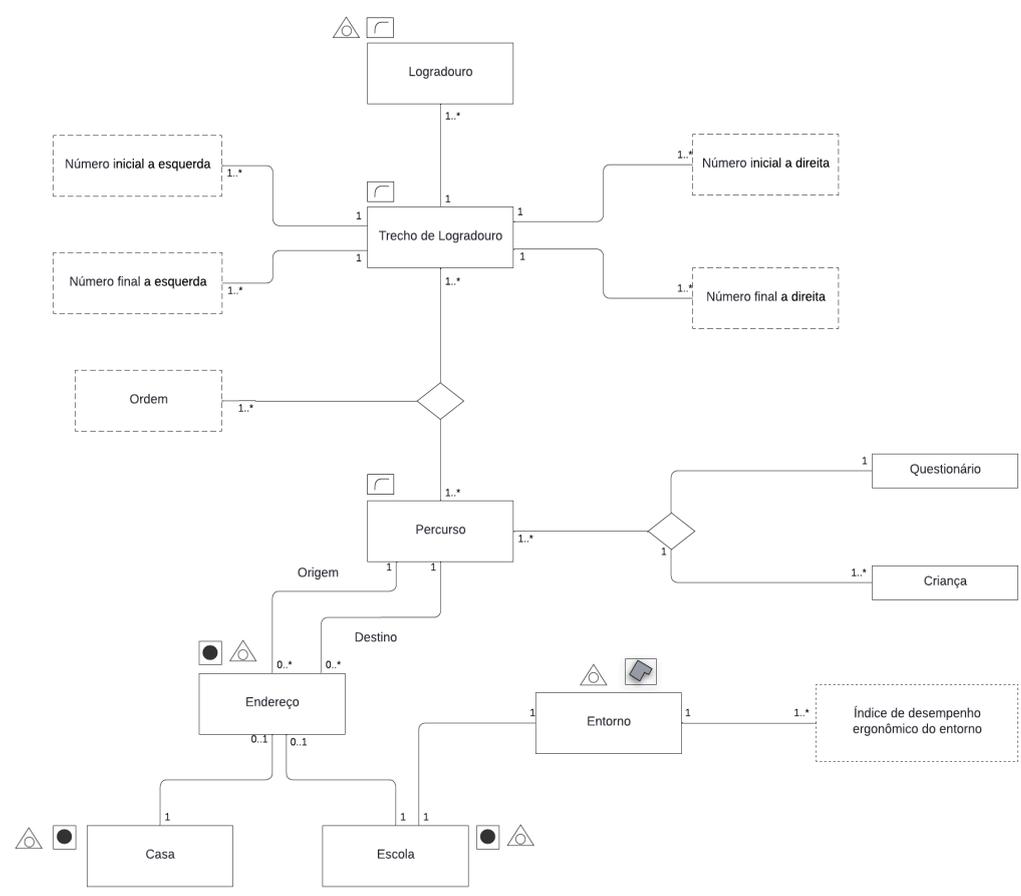
Para a presente pesquisa apresentada o uso do geoprocessamento irá sistematizar e obter análise quantitativa e quantitativa acerca dos parâmetros adotados para o entorno da EMEF Desembargador Amorim de Lima. Os indicadores descritos no item coleta de dados irão se transformar em camadas e se fazer o cruzamento no raio do entorno de 200 metros.

4.1 DIAGRAMA CONCEITUAL

Na elaboração do diagrama conceitual da pesquisa como um todo, consideraram-se os diversos objetos espaciais, atributos e relações pertinentes ao escopo do trabalho. Destacam-se no diagrama conceitual os objetos espaciais 'Logradouro', 'Trecho de Logradouro', 'Percurso', 'Endereço', 'Casa', 'Escola'. As suas respectivas classes em pontos, polígonos e polígonos adjacentes são apresentadas diretamente na figura 1.

O diagrama conceitual apresentado na figura 2 demonstra um ponto de partida para as análises que seguirão na próxima parte deste trabalho: os indicadores para o desenvolvimento do índice de desempenho ergonômico do entorno.

Figura Nº 1
Diagrama Conceitual da pesquisa em geral



Fonte:
Elaboração da autora

Figura Nº 2
Diagrama conceitual dos indicadores



Fonte:
Elaboração da autora

4.2 COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados foi preciso trabalhar com dados de diversas bases de dados, sendo as principais utilizadas a CET, *Google Street View*, GEOSAMPA e QGIS. Neste estudo, para a coleta de dados para o processamento e análises, foram utilizadas como principais bases de dados a do *OpenStreetMap* (OSM) e os dados do GEOSAMPA. Os dados são majoritariamente do tipo polígono, ponto, em formatos shapefiles e arquivos de textos. Todos eles estão disponíveis na *internet*.

Para a análise de desempenho ergonômico do entorno, baseou-se em ALBALA (2023), que estabelece as seguintes categorias de estudo: segurança viária, segurança pública, qualidade do percurso, atratividade e diversidade,

mobilidade e acessibilidade.

No caso do indicador segurança viária em que se trabalha com a tipologia da via, velocidade da via, faixa de pedestre e índices de sinistros, os dados coletados foram os disponibilizados no GeoSampa. No item faixa de pedestre, foi utilizada a visualização no *Google Street View*. Na análise do índice de sinistros, foi utilizado o *shapefile* da plataforma GEOSAMPA e analisada a camada “Sistema Viário - Acidentes”, fazendo uma sobreposição da camada a região do estudo de caso no QGIS.

No indicador segurança pública, foi analisada a presença de postes de iluminação pública. Também se utilizou o *shapefile* da plataforma GeoSampa e analisada a camada “Infra-estrutura Urbana - iluminação pública”.

No indicador qualidade do percurso, analisou-se a presença da calçada, continuidade da calçada, largura da calçada, declividade da calçada, presença de arborização. Em relação à operacionalização, o item presença de calçada foi analisado a camada “Sistema Viário - Calçadas” disponibilizada em *shapefile* na plataforma GEOSAMPA. Posteriormente, fez-se uma sobreposição da camada à região do projeto piloto no QGIS. Nas regiões que apresentavam o critério ausência de calçadas, foi necessário fazer conferências através da visualização no *Google Street View*. No parâmetro continuidade de calçada, os dados foram colhidos a partir da visualização da via no *Google Street View*. No parâmetro presença de arborização, os dados foram colhidos a partir de *shapefile* obtido no GeoSampa.

No indicador mobilidade e acessibilidade, o parâmetro analisado foi o acesso a transporte coletivo de média e alta capacidade. Tal análise se deu através da análise dos pontos de ônibus e estações de metrô e trem disponibilizados em *shapefile* pela plataforma GEOSAMPA.

Para o presente artigo decidiu-se abordar a metodologia de ALBALA (2023) e critérios que possam ser quantificados a partir da ferramenta SIG. Tais critérios são: segurança pública (Infraestrutura Urbana - iluminação pública), segurança viária (Sistema Viário - Acidentes e Semáforos), Mobilidade e Acessibilidade (Sistema Viário - Calçadas e Transporte - Pontos de ônibus, estações de metrô e trem). Futuramente, a análise dos critérios mencionados permitirão o desenvolvimento do ICEP - Índice de Conforto Ergonômico do

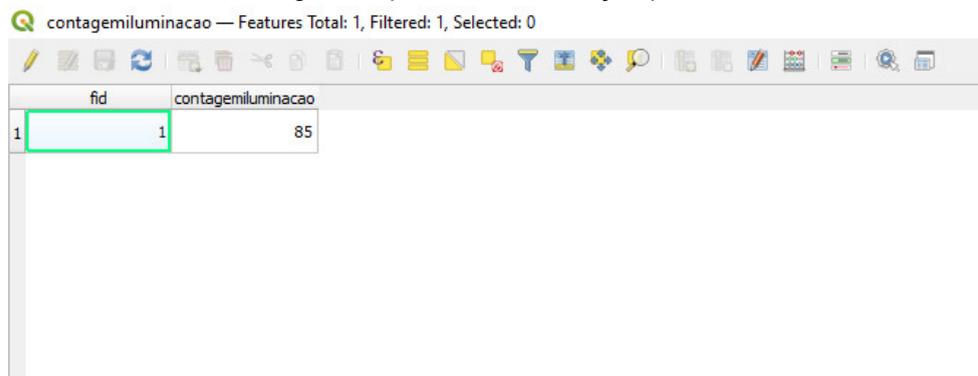
Pedestre - no entorno da EMEF Amorim Lima.

4.3 DIAGRAMAS OPERACIONAIS E GEOPROCESSAMENTO

O modelo operacional é um tipo de forma de modelagem da informação e dados em que responde ‘como?’ a modelagem foi desenvolvida. Os diagramas operacionais buscam além de registrar as operações a serem desenvolvidas (na etapa do geoprocessamento), também auxiliam na compreensão no passo a passo da organização dos dados e nos resultados.

Inicialmente, escolheu-se o diagrama operacional do item iluminação pública, conforme imagem abaixo, a partir do entorno com um buffer de 200m de raio da escola em estudo. Aplicando a contagem dos pontos no polígono de iluminação pública com o buffer de 200m, pede-se para fazer a contagem dos pontos de iluminação (*count field name*). Salva-se o arquivo, criando finalmente o arquivo contagem de iluminação (Mapa de Iluminação Pública), com os pontos no mapa. Para realizar a contagem numérica, através do botão direito no mouse, abre-se *Open Attribute Table*, que gera a tabela com o quantitativo, conforme imagem 3 abaixo, com a contagem de 85 pontos de iluminação pública.

Figura Nº 3
Contagem de pontos de iluminação pública



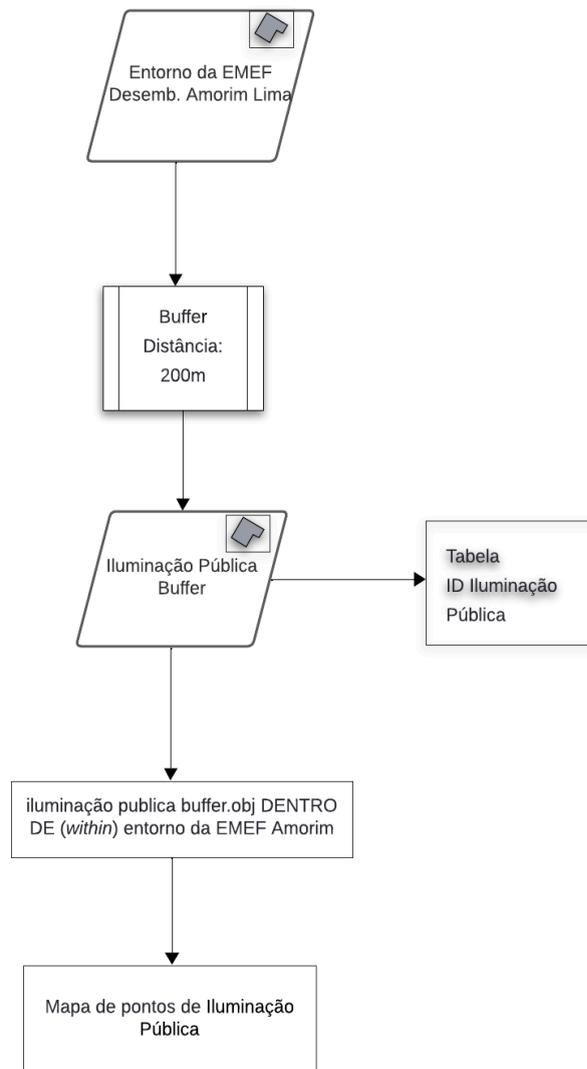
fid	contagemiluminacao
1	85

Fonte:
Elaboração da autora

O mesmo processo de diagramas operacionais foi desenvolvido para a

contagem dos outros parâmetros do estudo: arborização, sinistros, semáforos, calçadas, pontos de ônibus, ponto de metrô e ponto de trem, conforme imagem abaixo (figura 4).

Figura Nº 4
Diagrama Operacional da Iluminação Pública



Fonte:
Elaboração da autora

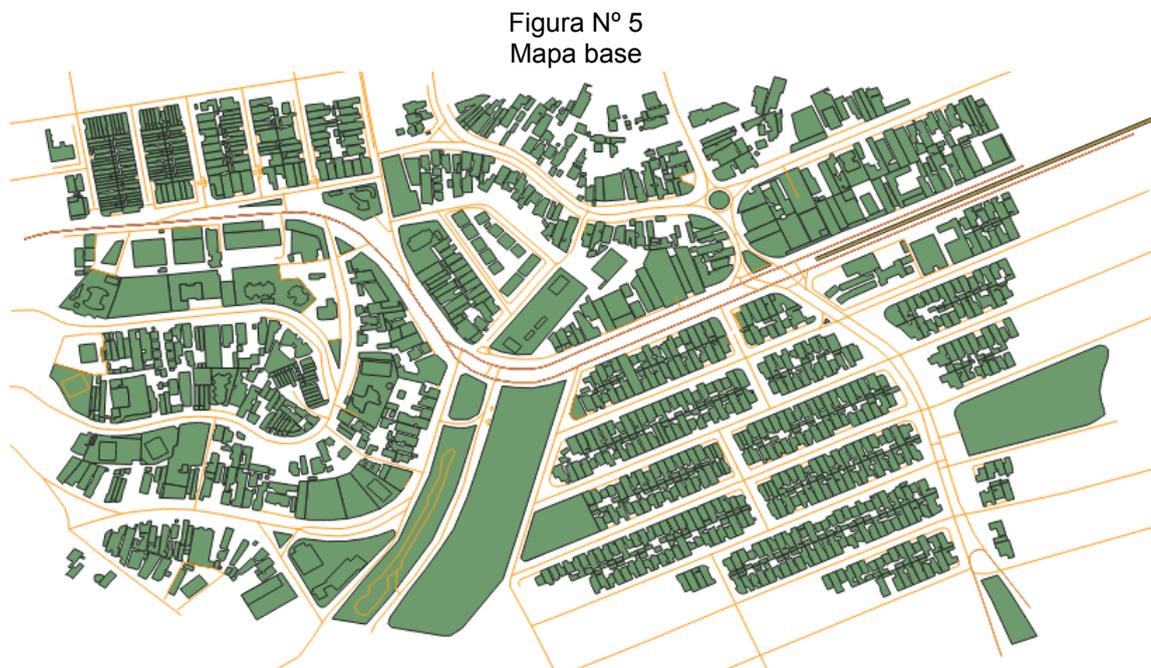
5. RESULTADOS

A partir da metodologia aplicada no recorte temporal, recorte espacial e análise quantitativa com o foco da análise ergonômica, foram avaliados dos

parâmetros de indicadores os itens: iluminação pública, mapeamento da vegetação e árvores, quantidade de sinistros e semáforos, mapeamento das calçadas, quantidade de pontos de ônibus, metrô e trem numa área de influência de 200m de raio.

5.1 RESULTADOS PARCIAIS

O mapa base foi coletado através do programa OpenStreetMap (OSM). Aplicado ao QGis, o mapa se apresentou conforme figura 5 abaixo.



Fonte:
Elaboração da autora

Fez-se, então, sobreposição de algumas camadas *shapefile* do GeoSampa com esse mapa. Optou-se por trabalhar com as camadas abaixo, divididas nas categorias conforme exposto a seguir:

SEGURANÇA PÚBLICA

Infraestrutura Urbana - Iluminação Pública

CONFORTO AMBIENTAL

Verde e recursos naturais - Arborização Viária

SEGURANÇA VIÁRIA

Sistema Viário - Acidentes

Sistema Viário - Semáforos

MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE

Sistema Viário - Calçadas

Transporte - Pontos de Ônibus

Transporte - Estações de Metrô

Transporte – Estações de Trem

Inicialmente, a partir do *shapefile* “Infra-estrutura urbana – iluminação pública” da plataforma GeoSampa. Em comparação com as imagens do GeoSampa, verificou-se que, em que pese o uso comum das coordenadas WGS84/UTMZone23S, houve leve deslocamento da imagem do OpenStreetMap (figura 6) em relação à do GeoSampa (figura 7). Isso foi corrigido considerando o ponto central da Amorim Lima no ponto marcado abaixo com um x vermelho, apurado a partir da análise do posicionamento dos pontos de iluminação pública no GeoSampa em comparação aos mesmos pontos no QGis. O mesmo ponto se tornou centro demarcado no QGis e referência para todas as demais camadas em que o erro se repetiu (com exceção da camada “calçadas”).

Figura Nº 6
Pontos de iluminação (Qgis)



Fonte:
Elaboração da autora

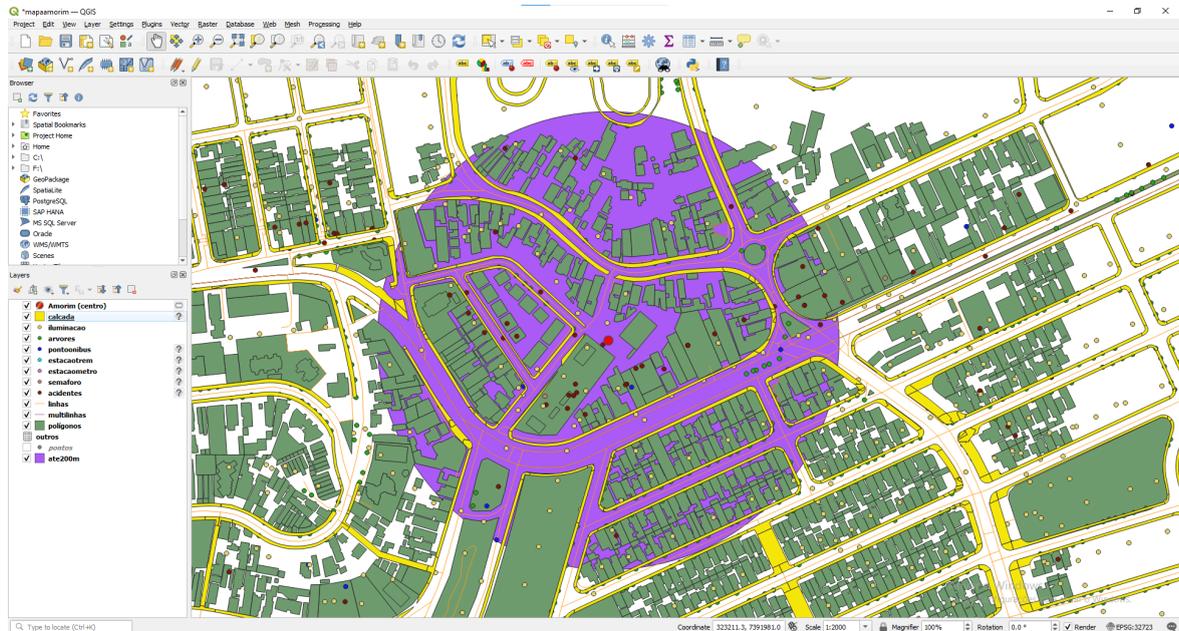
Figura Nº 7
Pontos de iluminação (GeoSampa)



Fonte:
Elaboração da autora

Adicionou-se, então, todas as camadas e foram feitos os ajustes do sistema de coordenadas.

Figura Nº 8
Camadas (GeoSampa)



Fonte:
Elaboração da autora

A partir daí, foi possível apurar, a cada critério analisado, o aspecto quantitativo bem como visualizar a distribuição de cada camada no mapa. Adicionamos, a seguir, o mapa gerado evidenciando a distribuição geográfica de cada parâmetro analisado, além do quantitativo apurado. Importante destacar que, como anteriormente exposto, os parâmetros estão com leve deslocamento em relação ao mapa.

- Iluminação pública (postes) - 85 postes.

Figura Nº 9
Pontos de iluminação (GeoSampa)



Fonte:
Elaboração da autora

- Arborização viária - 100 árvores.

Figura Nº 10
Arborização Viária (GeoSampa)



Fonte:
Elaboração da autora

- Sinistros - 41 registros.

Figura Nº 11
Sinistros (GeoSampa)



Fonte:
Elaboração da autora

- Semáforos - 1 semáforo.

Figura Nº 12
Semáforos (GeoSampa)



Fonte:
Elaboração da autora

- Presença de calçadas.

Figura Nº 13
Calçadas (GeoSampa)



Fonte:
Elaboração da autora

- Pontos de ônibus - 5 pontos de ônibus.

Figura Nº 14
Pontos de ônibus (GeoSampa)



Fonte:
Elaboração da autora

Em relação às estações de metrô e trem, não há estações no raio de 200 metros da escola.

5.2 RESULTADO FINAL

Para a análise do desempenho ergonômico do entorno da EMEF Desembargador Amorim Lima, o presente trabalho focou na análise quantitativa de alguns parâmetros dos indicadores propostos por Albala (2023), em que se foi possível quantificar e mapear através da ferramenta SIG. Estes parâmetros, conforme anteriormente exposto, foram: iluminação pública, arborização, sinistros, semáforos, pontos de ônibus, estações de metrô e trens. Também se destaca o indicador qualidade do percurso com os parâmetros: presença de calçadas, continuidade de calçada, largura da calçada, declividade da calçada, presença de arborização, presença de sombreamento, barreiras físicas e barreiras visuais.

Para o resultado final em uma análise quantitativa, seguiu-se, então, a contagem dos itens analisados. A partir da tabela, houve a contagem do número de pontos em cada parâmetro e verificou-se que, no raio de 200m da escola, há: referente ao indicador segurança pública no parâmetro iluminação pública, 85 postes de iluminação pública; referente ao indicador do conforto ambiental no parâmetro de arborização, são 100 árvores; referente a segurança viária são 41 registros de acidentes pela CET, além de 1 semáforo; no indicador mobilidade foram contabilizados 5 pontos de ônibus e no raio de influência (200 metros) não possui estações de metrô e trem. Em relação a distância da escola ao metrô Butantã é de 2,20 km, sendo a estação de metrô de maior proximidade.

Figura Nº 15
Parâmetros Geosampa



Fonte:
Elaboração da autora

Após o confronto das percepções mais sensíveis do visualizado no mapa acima com imagens obtidas no *Google street view*, verifica-se que, em relação ao primeiro item, a presença de calçadas, o terreno da EMEF Desembargador Amorim Lima está circundado por duas ruas: a Avenida Corifeu de Azevedo e a Rua Professor Vicente Peixoto. Seguem, nas figuras 10 a 12, imagens das ruas do entorno.

Figura Nº 16
Parâmetros Geosampa



Fonte:
Google Street View. Março/2022

Figura Nº 17
Rua. Prof. Vicente Peixoto



Fonte:
Google Street View. Março/2022

Figura Nº 18
Esquina da Av. Corifeu x Rua Prof. Vicente Peixoto



Fonte:
Google Street View. Março/2022.

Analisar-se-á, aqui, sucintamente, o indicador qualidade do percurso, que trata da presença de calçadas, continuidade de calçada, declividade da calçada, presença de arborização, presença de sombreamento, barreiras físicas e barreiras visuais.

Em relação à presença das calçadas, a escola possui calçadas em suas ruas do entorno. A primeira se trata da Avenida Corifeu de Azevedo e a segunda é a Rua Professor Vicente Peixoto. No item continuidade das calçadas, no geral no entorno de 200m de raio, há continuidade das calçadas. No caso da escola, a imagem da calçada da Rua Professor Vicente Peixoto (figura 11) permite visualizar a continuidade, mas na Rua Professor Vicente Peixoto, há uma falha no mapa, quando na realidade a calçada é contínua (conforme figura 11).

Já quanto à declividade da calçada, todo o entorno da EMEF é praticamente plano, favorecendo a caminhabilidade do entorno. A declividade

média do trecho correspondente à escola na Av. Corifeu de Azevedo, segundo dados do Geosampa, é de 2,84%, sendo a mínima e a máxima, respectivamente, 0,03% e 5,53%. Na Rua Professor Vicente Peixoto, a declividade média é de 2,73%, com a declividade mínima sendo zero e a máxima 5,30%, respectivamente.

Na Av. Corifeu de Azevedo, de acordo com o GeoSampa, a calçada possui largura média de 2,30m; com larguras mínima e máxima de 1,91m a 2,56m, respectivamente. Na Rua Professor Vicente Peixoto, a largura média é de 1,91m, com a mínima 1,84m e a máxima 2,51m, respectivamente.

Em relação à presença de arborização e sombreamento, a partir da análise do mapa de vegetação, é possível notar que o entorno da escola é arborizado, sobretudo na calçada da Av. Corifeu de Azevedo, com árvores de grande e médio porte, dentro do terreno da escola que sombreia a calçada. Este fator influencia na boa caminhabilidade desta calçada, pois garante sombreamento no percurso.

Sobre as barreiras físicas nas calçadas, estas prejudicam o conforto da caminhada, reduzindo o espaço do pedestre e confundindo o percurso da criança.

Na calçada da escola há uma rampa associada à faixa de pedestres. Uma maneira para obter melhor qualidade das calçadas é o estabelecimento de rampas junto às esquinas, além de remoção dos obstáculos inativos, ou seja, elementos que não cumprem sua função.

Ainda sobre a calçada, é importante ressaltar que em meados de 2023 houve um grande projeto de reestruturação viária ao longo da Av. Corifeu de Azevedo. A reestruturação contemplou diretamente a calçada da escola e também neste ponto inicia-se uma ciclofaixa junto ao canteiro central (dois dois lados), trazendo mais uma forma de mobilidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho contém uma introdução à análise de desempenho

ergonômico, através do geoprocessamento com o QGIS. Para os resultados finais, tomados como referência para o projeto piloto da pesquisa, foi possível o estabelecimento da análise de parâmetros relativos ao desempenho ergonômico do entorno da escola.

Além dos parâmetros analisados neste trabalho, nota-se a possibilidade de espacializar outros parâmetros da pesquisa. Os resultados auxiliam no prosseguimento da pesquisa, no que abrange a escolha de três escolas no território da Região Metropolitana de São Paulo, em três regiões de IDH distintas.

Observa-se a grande importância da elaboração dos diagramas conceituais e operacionais, de maneira que estes auxiliam na compreensão do objeto de estudo, além de indicarem as etapas de processamento.

7. REFERÊNCIAS

Albala, P. L. R. (2022). *Percursos de pedestres: caminhabilidade, conforto ambiental e planejamento estratégico*. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Brasil. (1991). *Estatuto da Criança e do Adolescente. Lei 8.069/90*. São Paulo, São Paulo, Atlas.

Cavalcante, S, & Elali, G. A. (2011). *Temas Básicos em Psicologia Ambiental*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Jacobs, J. ([1961]2001). *Morte e vida de grandes cidades*. São Paulo: Martins Fontes.

Mülfarth, R. C. K. (2017). *Proposta metodológica para avaliação ergonômica do ambiente urbano: a inserção da ergonomia no ambiente construído*. Tese (Livre Docência em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Mülfarth, R. C. K. (2022). *Repensando a Ergonomia: do Edifício ao Espaço urbano*. Rio de Janeiro, RJ: LTC.

Piaget, J. ([1967]1999). *Seis estudos de psicologia* (24º ed). Rio de Janeiro: Forense.

Sato, A. E. (2021). *Streetscapes para São Paulo: Caminhabilidade e Ergonomia*. 2021. Dissertação (Mestrado em Tecnologia da Arquitetura) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Vasconcelos, E. A. (1985). *O que é trânsito*. São Paulo: Editora Brasiliense.

Yunes, M, & Juliano, M. (2010) *Bioecologia do desenvolvimento humano e suas interfaces com educação ambiental*. Cadernos de Educação, nº 37.